

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平3-189417

⑤Int.Cl.⁵
F 16 D 3/24

識別記号 庁内整理番号
8012-3J F 16 D 3/23

④公開 平成3年(1991)8月19日
A

審査請求 有 請求項の数 15 (全7頁)

⑥発明の名称 同期作動継手

⑦特 願 平2-326097

⑧出 願 平2(1990)11月29日

優先権主張 ⑨1989年11月30日 ⑩西ドイツ(DE) ⑪P 39 39 531.6

⑫発明者 エーリヒ・アウクトル ドイツ連邦共和国 オツフェンバッハ/マイン、エベルハルト・ヴォン・ロショヴ・シュトラーセ 19

⑬出願人 レール・ウント・プロンカンプ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング・

⑭代理人 弁理士 萩野 平 外3名

明 細田 喜喜

1. 発明の名称
同期作動継手

2. 特許請求の範囲

1. 子午線上に分散する溝(7)多数が周辺分布的配備で構成されるといった外側継手本体(1)を有し；子午線方向に走る上記と同数の溝(8)が構成されている内側継手本体(2)を有し；溝(7, 8)がそれぞれ互に対をなして対応配備して、回転モーメント伝達を行なわせるべく球(9)を収納し；および外側継手本体と内側継手本体(1, 2)との間に配備されるケージ(13)を有し；このケージ(13)は、面E_xにおいて周辺に分布するケージ空隙内に球(9)を確保し；対をなして相互に対応配備する溝(7, 8)の少なくとも一個の部分の中心線が少なくとも2つの異なる曲率半径R_u, R_wを有すると共に、曲面中心M_{ax}, M_{ay}, M_{iz}, M_{ik}を有し；これ等曲面中心

は、継手を伸ばした際に球中心面E_xの相互に向き合った側で対称性をなして位置し；継手を伸ばしている際には、両継手本体(1, 2)の対をなして互に対応配置する溝からの中心線に向けた接線がそれぞれ球中心M_xにおいて互に制御角αを形成し、および継手軸A_xに向う垂線が更に、両継手本体(1, 2)のそれぞれ球中心面E_xに対して離角α_oで配置する離角構成放射状直線O_A, O_Bを確定するといった同期作動継手において、溝の該中心線は、継手本体の対応する〈各々の〉離角構成放射状直線O_A, O_Bが向き合っている球中心面E_xの側で「より狭い曲率」を有する部分を、および継手本体の対応する〈各々の〉離角構成放射状直線には反対位置の球中心面E_x側で「より広い曲率」を有する部分をそれぞれ備えることを特徴とする継手。

2. 各中心線での「より狭い曲率」の曲面中心が、継手軸の溝に向った側にあり、および「より広い曲率」の曲面中心が、継手軸の溝とは反対側にあることを特徴とする特許請求項1に記載の継

手。

3. 上記の「よた狭い曲率」における曲率半径 R_s が、継手を伸ばした際にかなり小さくなり、球のロール円形径 R_w 、即ち球中心の継手軸からの距離 $2/3$ 相当以下であることを特徴とする特許請求項2に記載の継手。

4. 上記の「より広い曲率」における曲率半径 R_s が、継手を伸ばした際にかなり大きくなり、球のロール円形径 R_w 、即ち球中心の継手軸からの距離の $2 \sim 3$ 倍であることを特徴とする特許請求項3に記載の継手。

5. それぞれの溝の中心線における個別的曲面中心それが離角 α により決る各継手本体の離角構成放射状直線上に共通して存在することを特徴とする特許請求項1から4までの一つに記載の継手。

6. 制御角 α 、即ち該溝の中心線に向う接線の屈折面内角度は継手を伸ばした時、最大値を探り、継手本体間で屈折角が増すにつれて減少することを特徴とする特許請求項1から5までの一つに記

載の継手。

7. 屈折面内制御角 α が、屈折角 β を越えて両方向で対称性ある変動を行なうことを特徴とする特許請求項1から6までの一つに記載の継手。

8. 屈折面内制御角 α が、屈折角 β を越えて両方向で非対称的変動を行なうことを特徴とする特許請求項1から6までの一つに記載の継手。

9. 屈折面内制御角 α が、 20° 以上の屈折角で、0の値を想定することを特徴とする特許請求項1から8までの一つに記載の継手。

10. 内側および外側の継手本体(7および8)における溝深さが基本的に同じ大きさで、屈折角 β 以上で一定になっていることを特徴とする特許請求項1から8までの一つに記載の継手。

11. 溝断面部内での球接触点から溝縁部に至るまでの間隔は基本的に屈折角 β 以上で一定になっていることを特徴とする特許請求項1から8までの一つに記載の継手。

12. ケージ壁厚の、ロール円形直径に対する比率が $1:18$ より小さいか等しいことを特徴とする

特許請求項1から11までの一つに記載の継手。

13. 軌道面中心線がそれぞれ2つの円形切断部から成ることを特徴とする特許請求項1から11までの一つに記載の継手。

14. 軌道面の中心線がそれぞれ3つ以上の円形切断部から成ることを特徴とする特許請求項1から11までの一つに記載の継手。

15. 2つ以上の円形切断部の約 10° までの屈折角領域内の平均曲率半径が曲率円中心を継手軸上有することを特徴とする特許請求項1から11までの一つに記載の継手。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、子午線上に分散する溝多数が周辺分布的配備で構成されるといった外側継手本体を有し；子午線方向に走る上記と同数の溝が構成されている内側継手本体を有し；溝がそれぞれ互に対をなして対応配備して、回転モーメント伝達を行なわせるべく球を収納し；および外側継手本体と

内側継手本体との間に配備されるケージを有し；このケージは一つの面内において周辺に分布するケージ空隙内に球を確保し；対をなして相互に対応配備する溝の少なくとも一個の部分の中心線が少なくとも2つの異なる曲率半径を有すると共に、複数の曲面中心を有し；これ等曲面中心は継手を伸ばした際に球中心面の相互に向き合った側で対称性をなして位置するといった同期作動継手に関するものである。

(先行技術)

上記方式の固定型継手は例えば前輪駆動機構を備えた自動車には、車輪側で必要となるが、この場合に大きな屈曲角が確保されねばならず、同時に大きな回転モーメントが伝達されねばならぬ。

GB810289からは、互に向き合った複数溝が、円弧状中心線を有し、この円弧状中心線の曲面中心が制御角を構成させるために、球中心面に関し同一距離相当分だけ、変位せしめられるといった同期作動継手が知られている。制御角としては、球に対する子午線上の軌道走行面の接觸点における

角度が確保される。球中心面に対する曲面中心の追跡は、総手を伸ばした際に、いわゆる離角——すなわち球中心面と球側を通過する軌道面曲率半径との間の角度——によって達成され得る。

その際の決定的欠陥は、溝のそれぞれの末端で溝深さを小さくし、このことは最大屈曲時に許容回転モーメント伝達を限定することとなる。大きな制御角は最大屈折時に、高い軸力をケージに及ぼす。このような点は、特に山岳で走行させる際、または総手のクランプまたはスイッチオフすらも行ない得る付属ステアリング機構によって身動きのできない自動車を解放する試験の際に、総手に高い応力が加わった場合に、過度の応力を課せられる。

DE3700868C1 からは、対になった溝群の半分だけがすでに前記の如く制御角により、球中心面に関する円形状中心点を軸方向に位置づれさせることにより構成され、軌道面の他の半分は中央に曲面中心を有する中心線を有し、これ等中心線が一定の奥行き保つので屈折時にも軌道面が基本的に

一定の回転モーメントを受け容れ得る同期作動総手が知られている。異なる2つの溝方式は生産技術的にみて、自動車に活用をはかるための量産では総手に対しあまりにもコスト高を招くことになる。

ここに挙げた総手の別の受け容れ難き点はケージ空隙での、曲面中心をすらせた軌道面内を案内される球の径方向運動が大きくなることにあり、ケージ空隙は比較的肉厚が大きなケージを必要とし、これにより有効溝深さはかなり減少し、回転モーメント伝達はかなり制約を受ける。このようなことは総手装着部のころがり時にケージ空隙部分に対して往々にして緑部の破断障害を生む。

上記の如き方式の総手はDE2252827C3 から知られているが、この総手は、円弧およびこの円弧に対して接続として接続する直線から構成される中心線具備の溝が特に提案される。円弧部分の曲面中心はこの場合でも、総手を伸ばした際には球中心面に対し反対側で同距離だけ位置ずれし、軸外に配置するが、総手の最大屈折時に溝深さ短小の短所が更に顕著に現れる。屈折面内にある溝内に

おいて屈折を大きくした際に生ずる大きな制御角は、溝に対する垂直面内で更に交錯した溝から受けつぐことになる制御機能にとり不用となる。しかしケージに対する軸力はこの場合、不都合なことに強い摩擦および球荷重を生じて総手に対し高い破壊危険を染むことになる。

(発明の目的)

本発明の基本目的は、有効な溝深さが大きな屈折角領域内においても増幅されるよう前記方式の総手を構成させ、この総手においてケージに働く力が大きな屈折角にあっては基本的に低減するよう求めることにある。

(発明の構成)

本発明の上記目的は、溝の中心線が、総手本体の対応する(各々の)離角構成放射状直線O₁、O₂が向き合っている球中心面E₁の側で「より狭い曲率」を有する部分を、および総手本体の対応する(各々の)離角構成放射状直線には反対位置の球中心面E₂側で「より広い曲率」を有する部分をそれぞれ備えることにより解消する。特に

優れた実施態様での特徴点は、相互に対応配備するそれぞれの溝の中心線における個別的の曲面中心M_{1a}、M_{1b}、M_{2a}、M_{2b}が総手を伸ばした際に制御角αにより決る個別総手本体の離角構成放射状直線上に共通して存在すること;溝末端を示す最大および最小の曲率半径がその中心点をそれぞれ軸外に配置されること;それぞれの最大曲率半径R₁はロール円形直径の半分よりも大であり、特にロール円形半径の3倍までに及び、またそれぞれの最小曲率半径R₂はロール円形直径の半分よりも小であり、特にロール円形半径の2/3相当以下であること;総手を伸ばした際に制御角αが最大値を呈し、屈折角を大きくするにつれて減少すること;これにより示される溝変化により球の比較的小さな径方向運動と、併せて総手屈折の全体域における改善性ある溝深さが確保され、屈折を大きくした際に小さくなる制御角によりケージに対する軸力が明らかに減少することにある。球の径方向路程は可能性として存在する80°といった取付け角までは、ロール円形直径の約4%に

とどまるものとする。こうすれば屈折域全般に亘って比較的回転モーメント能力が高い継手が調達され、しかも既知の継手と比較してみて製作段階で無用なコストが生じない。高屈折時において臨界的荷重段階でケージに対する摩擦力は減少し、および継手取付け時においてケージ空隙部にみられる縁部破損は回避される。多様な曲率半径を有する溝の変化は、製作段階での今日の制御能力を以てすれば問題なく示される。

内側継手本体および外側継手本体における溝深さは基本的には等しく大きく、屈折角全般に亘り一定とされる。この場合、溝断面は、球の断面内接点から溝縁部に至るまでの距離が屈折角全体に亘ってかなり一定状態を保つよう構成され、その結果、最大荷重負荷を生む梢円が縁部近傍に移行して亀裂を生むようなことはあり得ない。

(実施例)

以下本発明による実施例を示す添付図面を参照して本発明を詳述する。

第1図においては、継手外側部分1および継手

内側部分2が確認でき、継手外側部分は軸ジャーナル3と一体をなして連結していて、反面、継手内側部分は軸ジャーナル4とは、キー溝用の歯5および安全リング6を介し空転せぬよう接続している。継手外側部分1には軌道面7が用意されている。継手内側部分軌道面8を有し、球9は両者により確保される。継手外側部分1および継手内側部分2はケージ案内面10、11を構成し、この案内面間にケージ13が誘導されていて、このケージは球9を収納する。ケージ案内面はその曲面中心を継手中心Mに有し、その結果、ケージ13が一定の壁厚12を有する。球9は点AおよびBにおいて、断面内で示される軌道面との接触部分を有し、本接触点における接線T_AおよびT_Bは制御角αないしは倍増角2・α。を内包することになる。接点A、Bにおいて接線T_A、T_Bに対し垂直に位置する直線O_A、O_Bは、その線上において外側の球軌道面の曲面中心M_AおよびM_Bないし内側の球軌道面の曲面中心M_{iA}およびM_{iB}が配置するといったいわゆる離角構成直線——即ち、球中心

面E_xとは離角α_xをそれぞれ形成する直線——を形成する。より小さな曲率半径R_{ii}、R_{ii}。それぞれの曲面中心は、より大きな曲率半径R_{ii}、R_{ii}。それぞれの曲面中心に対応して継手中心軸A_xのいろいろな側に存在し、離角構成直線O_AおよびO_Bは、特徴的構造による球中心面E_xにより角度α_xを構成する。より大きな曲面のそれぞれの曲面中心M_{ii}、M_{ii}。およびより小さな曲面のそれぞれの曲面中心M_{ik}、M_{ik}は、特に継手中心軸A_xから等距離を有する。示された曲率半径はそれぞれ軌道面に関連するものであり、球中心M_xを貫通して示され、および軌道面に対し平行して走る、軌道面の幾何学的中心線に対しても同様のことがある。

第2図では、基本的には、第1図と同じ要素は、同一照合番号を以て示されている。継手は角度β分だけ曲げて示されている。この場合、球は角度β/2だけ基本位置から外れるように動かされる。曲面中心M_{ik}は曲線中心M_{ii}から接点A'に至る直線上にあり、その結果、接点A'における接線

T_{A'}と接点B'における接線T_{B'}は相互に平行に配置していわば制御角O_xを形成する。同様に曲面中心M_{ii}は、曲面中心M_{ii}と反対側球の接点A''との間における接続線上にあり、その結果、接線T_{A''}およびT_{B''}は接点A''およびB''に対して同様に平行に配備し、および第2球に対する制御角は同様に0とな。

第3図には、軌道面中心Mが、前述と同じ曲面中心M_{ii}およびM_{ik}を有することが示されている。

第4図においては、軌道面中心線Mがさまざまな曲面中心を備えた曲率が異なる3つの円弧から成ることが示されている。

R_{ii}を以てM_{ii}における最大曲率半径が、R_{ik}を以てM_{ik}における最小曲率半径が、およびR_{ik}以てM_{ik}における平均曲率半径が示されている。M_{ik}は、常に継手旋回軸上にあり、α_xが7°から9°の角度範囲に亘っている離角放射状直線域にある。示された軌道面線は、50°の曲げ角度において0°の制御角度α_xに対し両側で構成されている。しかるに継手を良好に機能させるために自

己抑制的理由から制御角 α は7°と9°乃至10°との間の値を越えてはならないので、 R_w に対する離角 α の値として8°が選ばれ、また R_w および R_z に対して10°の離角 α が、それぞれ選択されることになる。これによって軌道面中心 M_{1w} および M_{2w} は、屈折角 $\beta/2 = 25^\circ$ に対する放射状点破線の破断点と離角 $\alpha = 10^\circ$ の放射状直線上にそれぞれ配置している。3通りの円弧から成る破断型軌道面形態は、連続的曲率変動を伴なう包絡曲線におき代えられる。その制御角変化を第5図は実線として示す。

第5図では、継手屈折(横軸)時の制御角変動 α (縦軸)が単純化してダイヤグラムに示されている。斜線部分は、屈折角 $\beta = 10^\circ$ と継手屈折時における自己抑制危険性が生ずる14°～18°間の制御角範囲との間ににおける領域を示す。

自己抑制域のまわりで少なくとも9°の離角 α (これに対応して18°の制御角 α)を回避するため、両サイドでの軌道面変動が対称性をなし、および40°の屈折角で制御角 $\alpha = 0^\circ$ に達する時

には、2つの円弧から成る軌道面——点破線表示——を有する継手用制御角変動 α が必要とされる。

円弧を備え、第4図に示された軌道面のための制御角変動は破線で表示されている。離角8°の離角放射状直線における曲面中心点 M_{1w} および離角10°の離角放射線状直線における曲面中心点 M_{2w} および M_{3w} により、8°といった比較的小さな離角 α にもかかわらず、自動抑制域に対する安全間隔は大きなものとなる。破線表示の軌道面変動性は、点破線表示の変動性に比し、継手に対してはかなり有利である。第2の改善は、破線表示部分における包絡線としての連続わん曲軌道変動性により達成される。この改善はダイヤグラム右側だけで全体的把握ができるよう実線により表示されている。

〈発明の効果〉

0～10°の屈折角 α 領域における平均的曲率に対しては、継手を伸ばした時に制御角は7°～9°になり、その中心は軸手旋回軸上に配置し、一方、軌道面末端に対しては曲面中心は継手旋回軸外に

あり、制御角は屈折角の増加に伴ない0°にまで低下するよう中心点が位置することは有利である。

各々の溝位置に対し、溝中心線のそれぞれの最大曲率半径 R_w の中心 M_{1w}, M_{2w} は、中心軸の反対側にあって；溝のそれぞれの最小曲率半径 R_z の中心 M_{3w}, M_{4w} は継手中心軸A_w手前側に配置することが優先実施例では確保される。これによると基本的には同一の溝深さが確保される。別の優先実施態様によれば、溝中心線の曲率半径 R_z は球中心面E_w内で、継手軸A_w上に中心 M_{1w} を有する。

好ましい実施態様として、屈折面内制御角は20°以上の継手屈折角ではゼロの値を探る。これによると都合のよいことには、本屈折値以上ではケージに対する軸力は完全に排除される。

制御角 α は、屈折角との関連でみれば、両方向について対称性ある変動を探るが、必要に応じて非対称性変動をも探る。ただし後者が軌道面深さおよびケージに対する軸力についてより好ましいとされる時に非対称性変動になるのである。

0°から制御角 α への移行は、都合のよいことに30～60°の屈折角の範囲で達成される。この場合、軌道面角が必ず継手中心面に対して対称性を有する挙動をしなくてもよい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、2つの円弧から成る軌道面変動に関し、継手を伸ばしたポジションにおいて本発明による継手を示し、

第2図は、屈折ポジションでの断面で、第1図に示した本発明による継手を示し、

第3図は、2つの円弧から成る軌道面の曲面変化を示し、

第4図は、3つの円弧から成る軌道面の曲面変化を示し、

第5図は、2つの歎呼または3つの円弧から成る軌道面に関して、軸手屈折に対する制御角 α の対称的変動、および連続的曲率変化に伴なう対応包絡線の対称的変動を示す。

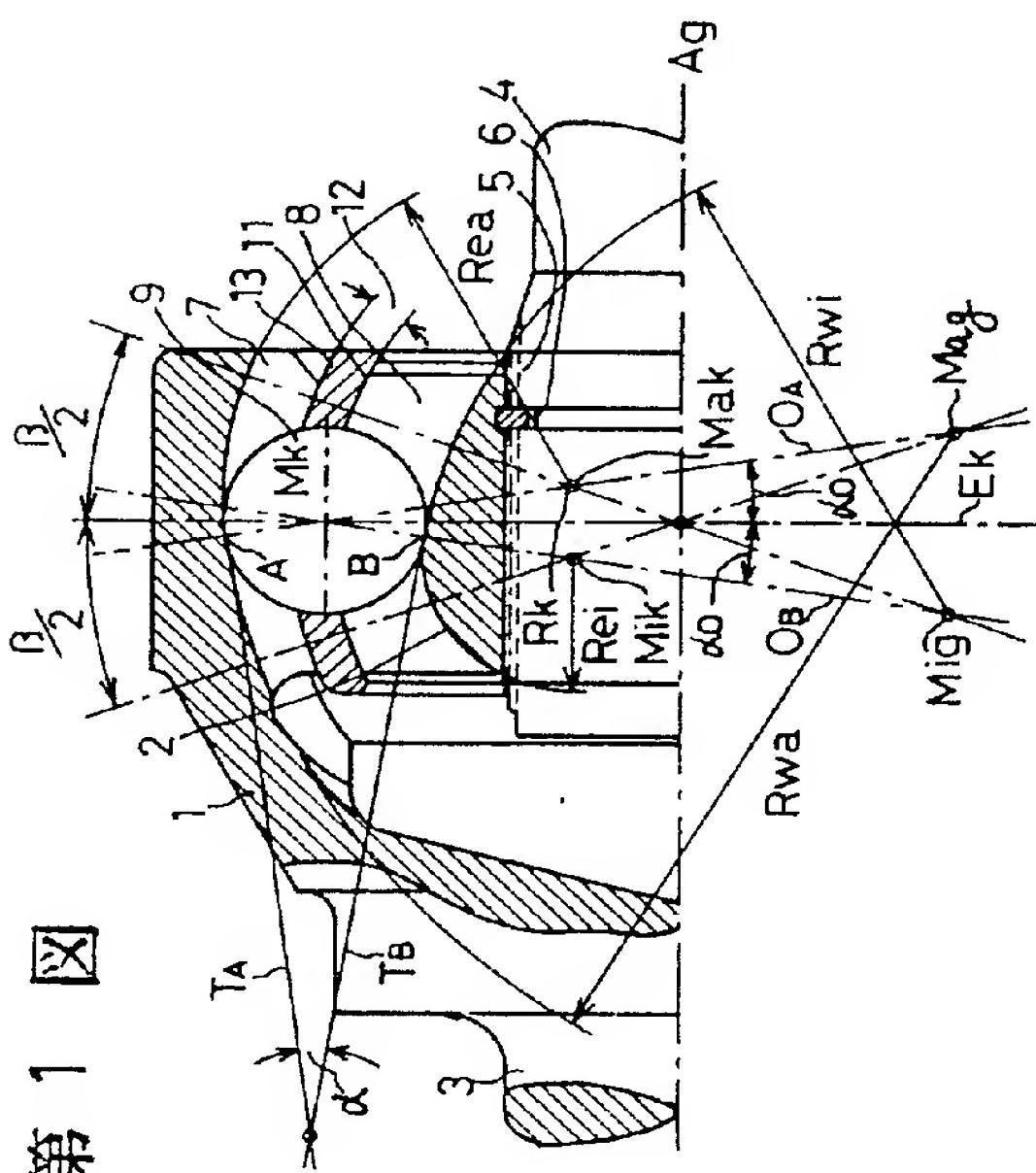
図での照合番号は、対応する下記の構成部分を

示す。

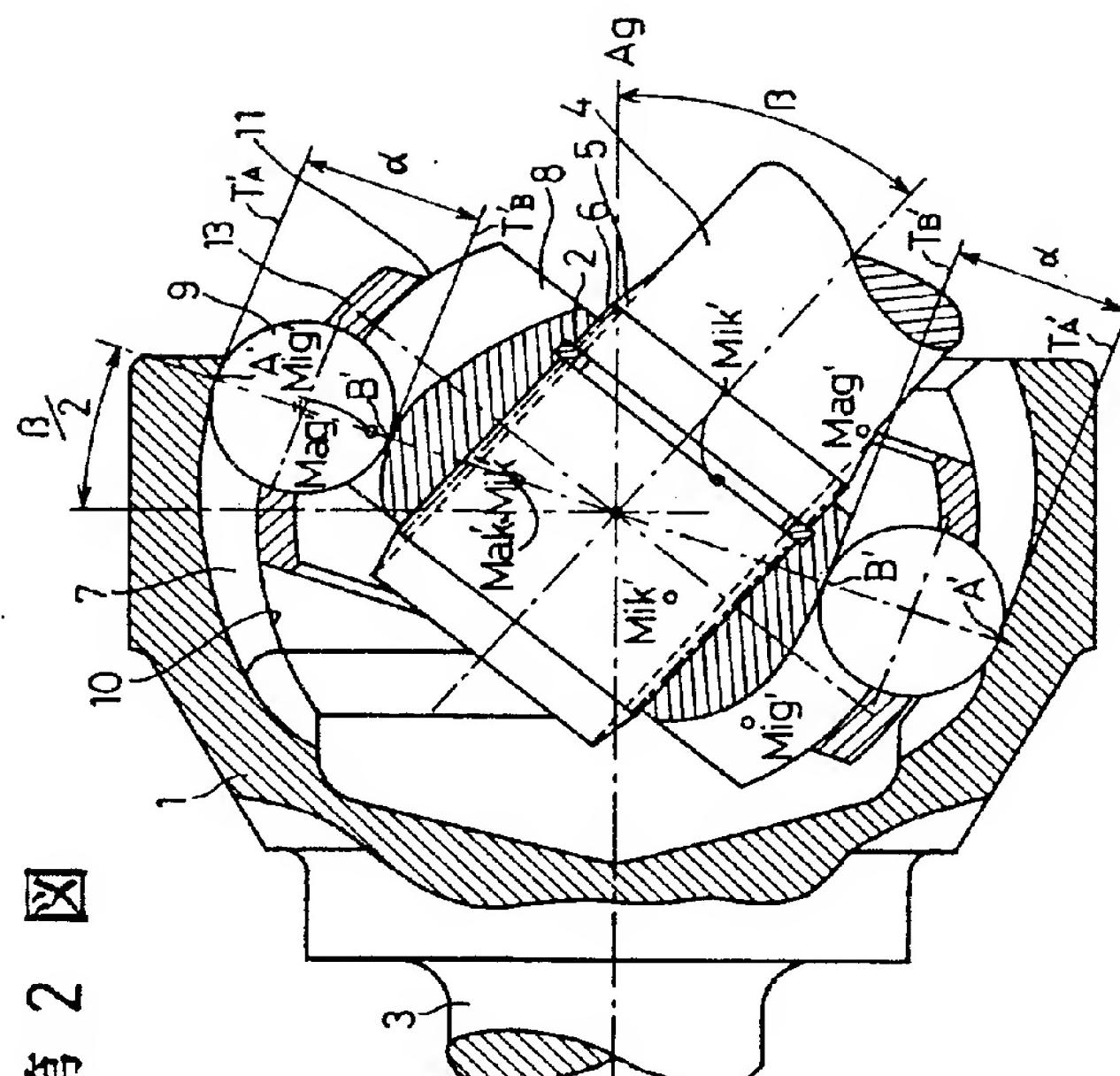
- 1 … 縫手外側部分、 2 … 縫手内側部分、
 3, 4 … 軸ジャーナル、 5 … キー溝用の歯、
 6 手段安全リング、 7, 8 … 溝、軌道面、
 9 … 球、 10, 11 … ケージ案内面、
 12 … ケージの壁厚、 13 … ケージ、
 14 …
 T_A, T_B … 接線、
 O_A, O_B … 離角構成直線、
 M_{ax}, M_{axx}, M_{axz} … 外側部分曲面中心、
 M_{iz}, M_{ixx}, M_{izz} … 内側部分曲面中心、
 A_c … 軸手中心軸、 E_c … 球中心面、
 α_o … 離角（伸ばした時）、
 β … 屈折角、
 R_{mi}, R_{ri} … 最小曲率半径（歯型ベース）、
 R_{ma}, R_{ra} … 最大曲率半径（軌道面ベース）、
 R_m … 平均曲率半径（歯型中心線）、
 M_k … 球中心、 α … 制御角、
 R_r … ロール円半径、
 R_s … 小さな半径（歯型中心線）、

R_w … 大きな半径（歯型中心線）。代理人弁理士(7387)萩野平
(ほか3名)

図面の説明(内容に変更なし)

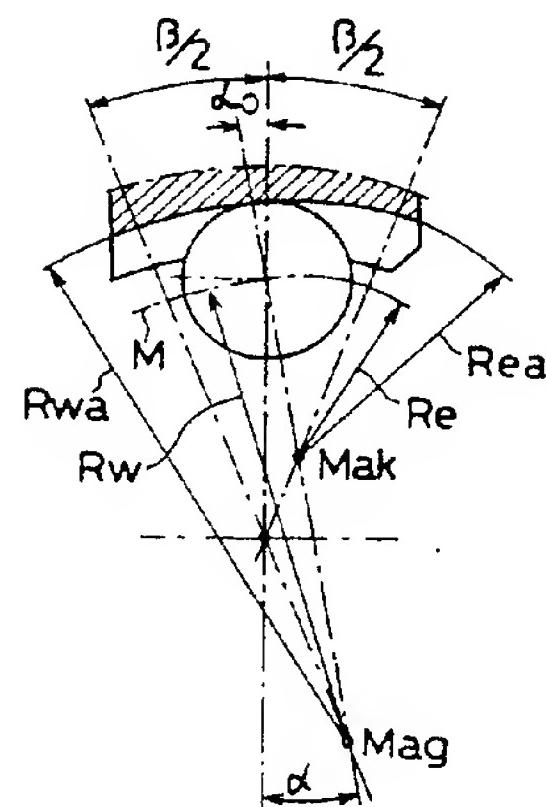


第1図

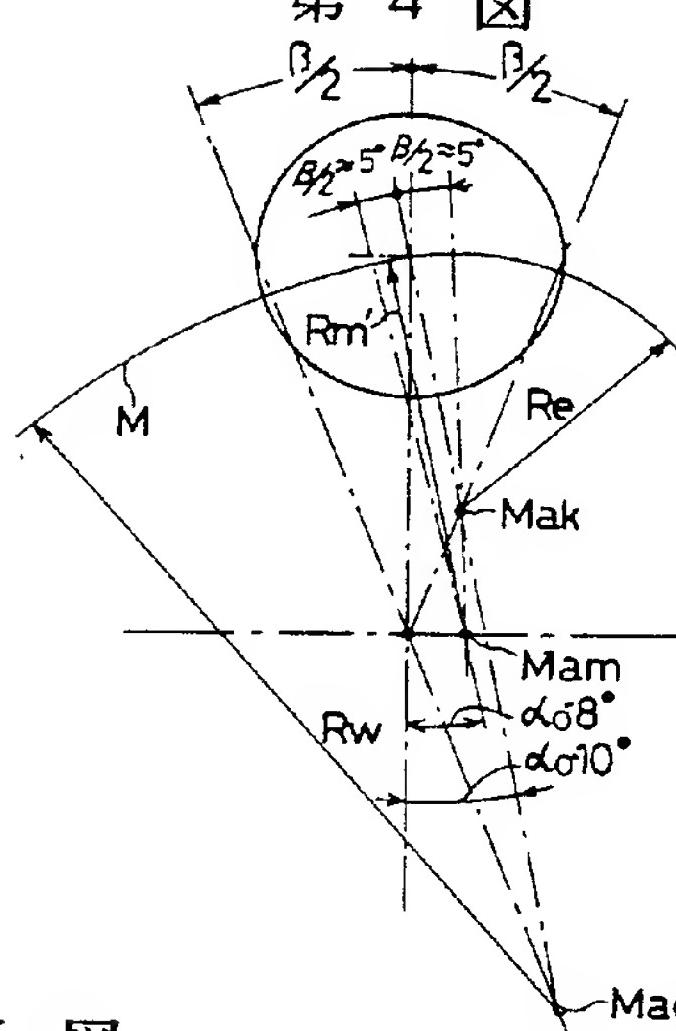


第2図

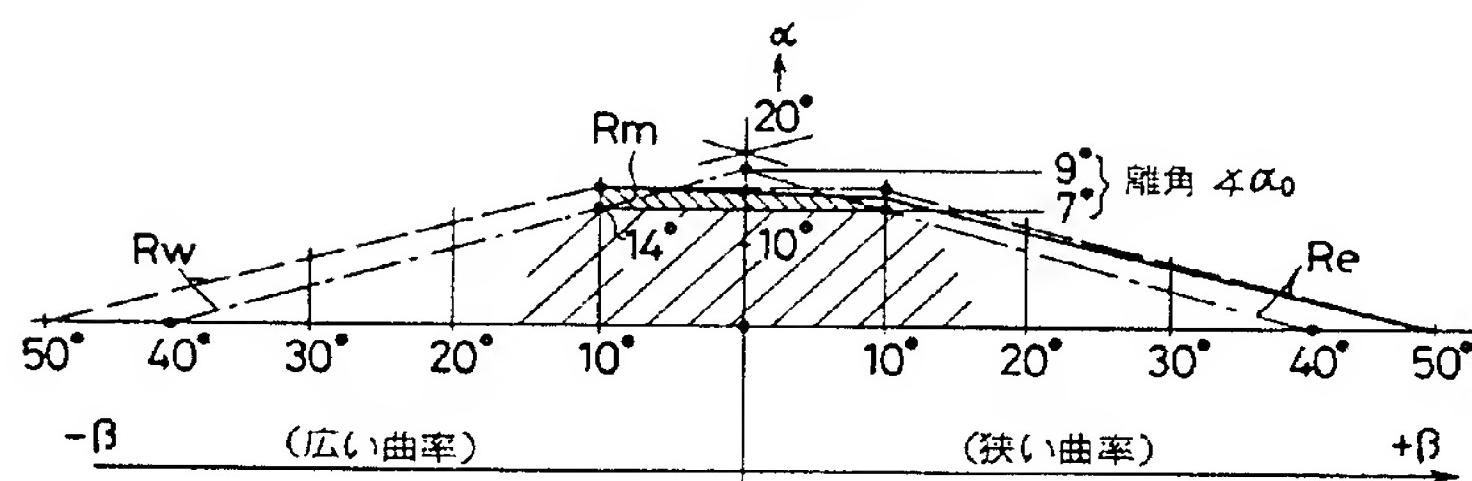
第3図



第4図



第5図



手 続 補 正 書 (方式)

平成3年1月16日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第326097号

2. 発明の名称

同期作動総手

3. 補正をする者

事件との関係：特許出願人

名 称：レール・ウント・ブロンカンプ・ゲゼルシャフト・
ミット・ベシュレンクテル・ハフツング

4. 代理人

住 所 〒100

東京都千代田区霞が関3丁目8番1号

虎の門三井ビル14階

美光特許事務所

電話(3581)-9601(代表)

氏 名 弁理士 (7387) 萩野平
(ほか3名)

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正の対象

(1) 優先権主張の番号及び特許出願人の代表者の氏名を
正確に記載した適正な願書

(2) 図面の净書

(3) 代理権を証明する書面

7. 補正の内容

(1)、(2)、(3)共に別紙の通り
(但し、図面の内容に変更なし。)